



Edderkoppespind giver inspiration til ny type letvægtselementer til bygninger

Lassen, Lisbeth

Publication date:
2013

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Lassen, L. (2013). Edderkoppespind giver inspiration til ny type letvægtselementer til bygninger.
<http://www.mek.dtu.dk/nyheder/2013/08/thomas-hesselberg?id=1e5dcacd-b1eb-46b9-be31-6c8c3bf7bc43>

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



Edderkoppespind giver inspiration til ny type letvægtselementer til bygninger

torsdag 29 aug 13

Af Lisbeth Lassen

Et tværfagligt samarbejde mellem forskere på DTU Mekanik og University of Oxford er i færd med at undersøge om man kan bruge de mekaniske egenskaber fra Nephila edderkoppens spind til at udvikle lettere konstruktioner i bygninger. Det er Torben Lenau fra DTU Mekanik og Thomas Hesselberg som er engageret i ideudviklingen.

[Thomas Hesselberg](#) er biolog og fra University of Oxford hvor han er medlem af "The Oxford Silk Group", en gruppe forskere som undersøger silkens forskellige egenskaber. Han forsker i de mekaniske egenskaber ved Nephila edderkoppens spind, et edderkoppespind som netop er kendt for at være så stærkt at det f.eks. kan bremse en mindre fugl i flugten. Nephila edderkoppen, som også kaldes "den gyldne hjulspinder" på grund af spindets gyldne farve, er en art fra troperne hvis spind er konstrueret på en måde som gør det særlig stærkt.

Et edderkoppespind med unikke mekaniske egenskaber

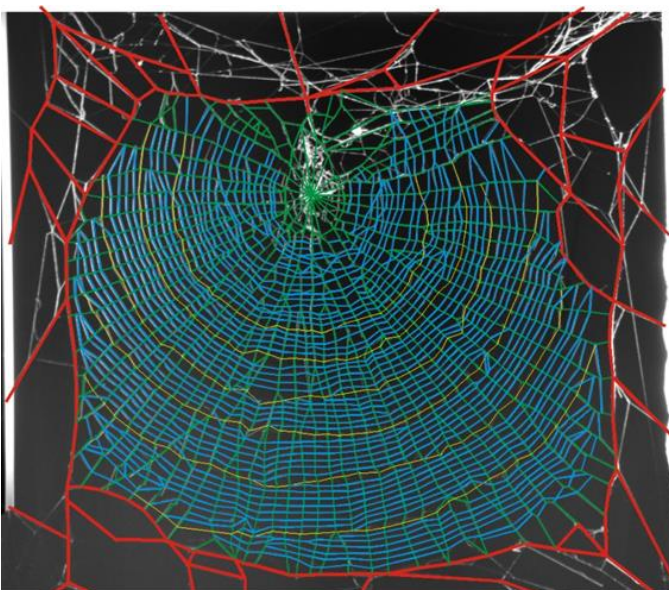
Edderkoppespind er en konstruktion i naturen som kan håndtere ekstraordinære belastninger. Når Nephila edderkoppens spind er så stærkt, så skyldes det en opbygning hvor konstruktionen er forstærket af den ikke-klæbende spiral, en "hjelpekonstruktion" som andre edderkopper ellers fjerner når de bygger deres spind. At beholde den ikke-klæbende tråd i spindet giver ganske vist et par ulemper som det at der bliver "huller" i

spindet hvor der ikke er klæbende tråd som byttedyrene kan hænge fast i, og at den ikke-klæbende spiral hæmmer radiustrådenes signalfunktionen. Fordelene ved den ikke-klæbende spiral er den øgede, mekaniske støtte af hele spindet og så at spindet generelt bliver mere modstandsdygtigt overfor vindpåvirkning.

Thomas Hesselberg har testet de mekaniske egenskaber ved *Nephila* edderkoppens spind i en vindtunnel med en vindhastighed på op til 7,7 m/sek. Som kontrol blev den ikke-klæbende spiral fjernet, og på den måde blev det påvist at den har en forstærkende effekt på spindet. Thomas Hesselberg benytter også numeriske modellering hvis resultater støtter den mekaniske test.



Det er den ikke-klæbende spiral i *Nephila* edderkoppens spind som har en særligt forstærkende effekt på hele spindet.



Den ikke-klæbende spiral er markeret med gult, den klæbende spiral er markeret med blå og markeringen med

rødt viser den særlige tråd, der danner rammen.

Fra edderkoppespind til bygninger

Det er netop de egenskaber, som Thomas Hesselbergs forskning har afdækket ved *Nephila* edderkoppens spind, der har bragt Torben Lenau fra Konstruktion og Produktudvikling på DTU Mekanik på sporet af nye muligheder for bygningskonstruktioner. Hvor Thomas Hesselbergs forskning er biologisk grundforskning, så er Torben Lenau fokuseret på at anvende naturens fænomener som konkret problemløsning i forhold til at udvikle nye produkter eller løse eksisterende problemer.

I første omgang undersøgte Torben Lenau markedet i forhold til produkter, hvor man kunne have glæde af at overføre de gode mekaniske egenskaber ved *Nephila* edderkoppens spind til andre sammenhænge. Ideer som at arbejde med net eller forbedre Roskildefestivallens telte blev hurtigt kasseret, det første fordi det er et lille industriområde, det andet fordi teltene allerede er gode, velfungerende letvægtskonstruktioner.

Til gengæld viste det sig, at der var et behov for at forbedre bygningskonstruktioner og Torben Lenau har nu et samarbejde med en virksomhed om at udvikle en ny type ovenlysvinduer hvor man anvender de mekaniske egenskaber som Thomas Hesselberg har fundet frem til i sine undersøgelser.

På DTU Mekanik arbejder flere forskere med biomimetiske projekter, hvor man forsøger at løse designmæssige udfordringer ved at se på, hvordan problemet er løst i naturen, blandt andet Seunghwan Lee hos Materiale- og Overfladeteknologi.



Torben Lenau og Thomas Hesselberg er forfattere til kapitlet "Biomimetic Self-Organization and Self-Healing" i *Engineered Biomimicry* som er publiceret i juni 2013. Billederne har Torben Lenau brugt som udgangspunkt for sit arbejde med struktur farve i en anden sammenhæng.



Nephila edderkoppen kaldes populært for den gyldne hjulspinder på grund af spindets gyldne farve. Foto: Bronwyn Silver, læs mere på hendes blog om [Walmer South Conservation Reserve](#) i Australien.

Thomas Hesselbergs DCAMM seminar

DTU Mekanik havde besøg af edderkoppeeksperten fra Oxford, Thomas Hesselberg, da han holdt sit foredrag "Numerical modeling of biological systems: the spider orb web" i [DCAMM](#) (Applied Mathematics and Mechanics) regi tirsdag d. 13. august.

Biomimetik

Kendte eksempler på biomimetik:

Velcro: udviklet med inspiration fra burrer.

Lotuseffekten: selvrensende overflader udviklet med inspiration fra lotusblomsten.

Micro air vehicles inspireret af flyvende insekter.